

TOEGEPASTE GEOLOGIE EN HYDROGEOLOGIE

**Grondwaterwinningsmogelijkheden
in de ondiepe watervoerende lagen
ter hoogte van D'Arta
te Ardooie
(Fase 2)**

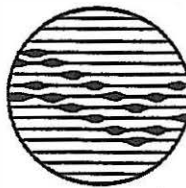
97/23



UNIVERSITEIT GENT

Laboratorium
voor
Toegepaste Geologie
en
Hydrogeologie

**Grondwaterwinningsmogelijkheden
in de ondiepe watervoerende lagen
ter hoogte van D'Arta
te Ardooie (Fase 2)**



Geologisch Instituut
Krijgslaan 281, S8
B-9000 Gent

tel. 09/264 46 47
fax 09/264 49 88

Opdrachtgever

D'Arta

Leiding: Prof. Dr. W. De Breuck

**Studie en verslag: Lic. D. De Smet
Lic. K. Martens**

**Projectnummer: TGO 97/23 (fase 2)
Datum: juli 1998**

INHOUDSTAFEL

Lijst van figuren
Lijst van tabellen
Lijst van bijlagen

1	Inleiding.....	1
2	Ligging	2
3	Terreinwerkzaamheden	3
4	Boorgatmetingen.....	4
5	Geologische opbouw.....	7
6	Grondwaterwinningsmogelijkheden	8
7	Grondwaterkwaliteit.....	9
7.1	Monsternamen en analyse.....	9
7.2	Bespreking van de resultaten.....	10
8	Besluit	11

Literatuurlijst
Bijlagen

Lijst van figuren

Figuur 1: Ligging van het studiegebied met aanduiding van de boring (uittreksel van de topografische kaart 21/5 Izegem, schaal 1/10.000 (2^{de} uitgave 1981) van het NGI).

Figuur 2: Boorgatmetingen in SB1

Lijst van tabellen

Tabel 1: Analyseresultaten van het ondiepe grondwater

Lijst van bijlagen

Bijlage 1: Boorstaat

1 INLEIDING

Naar aanleiding van de resultaten van de eerste fase van het rapport grondwaterwinningsmogelijkheden in de ondiepe watervoerende lagen ter hoogte van de N.V. D'Arta te Ardooie is één proefboring uitgevoerd. Op het terrein bevindt zich een ondiepe watervoerende laag die in aanmerking komt voor een mogelijke winning. Het betreft het Quartair/Lid van Egem (Formatie van Tielt) dat voorkomt op een diepte van ca. 0 tot 15 m onder het maaiveld.

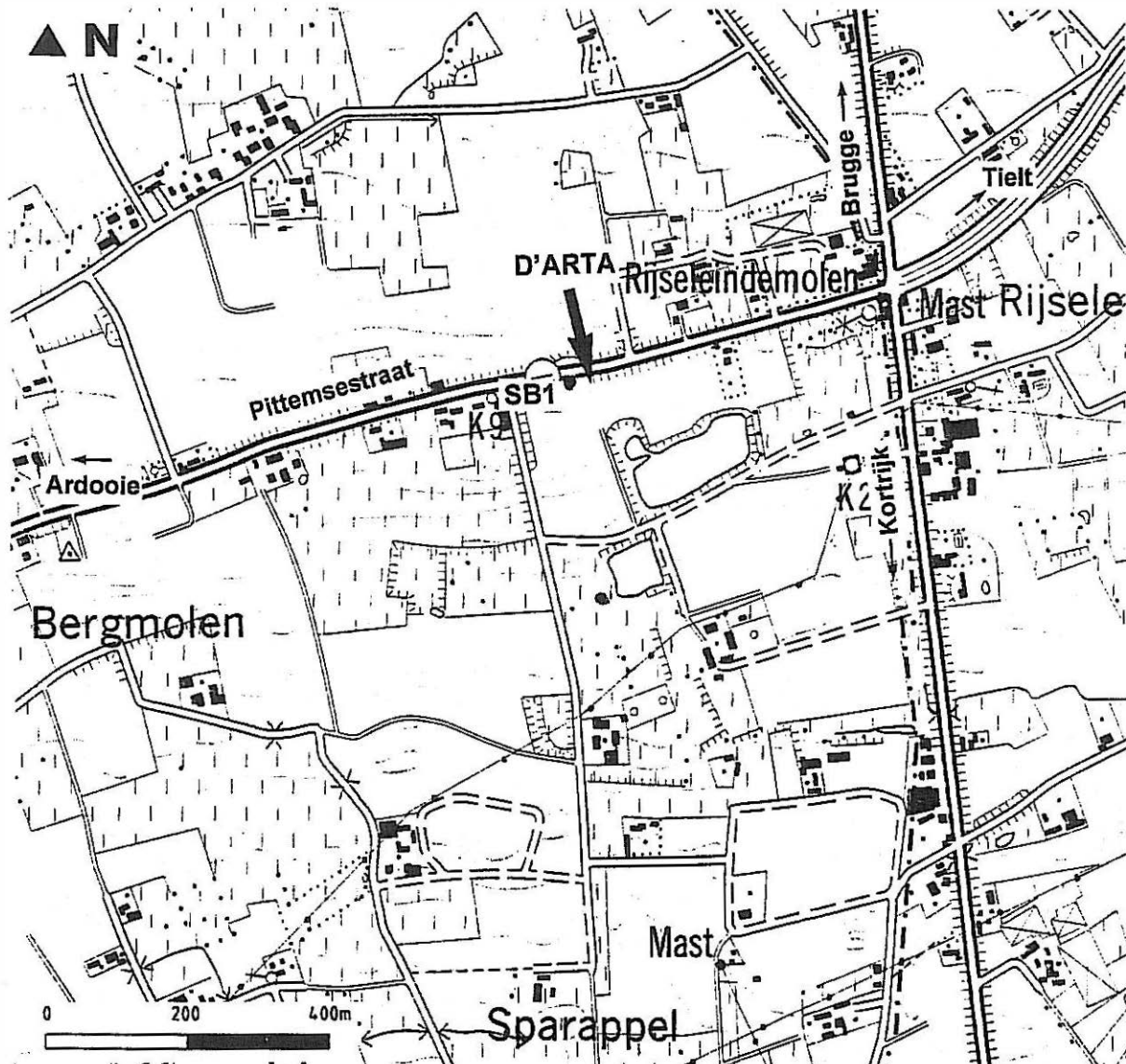
Aan de hand van de proefboring is de lithologie en het haalbare debiet ingeschat. Deze proefboring zijn voorzien tot een diepte van ongeveer 20 m.

Dit rapport bevat de uitwerking van de tweede fase. Het rapport is als volgt opgevat:

- ligging;
- terreinwerkzaamheden;
- boorgatmetingen;
- geologische opbouw;
- grondwaterwinningsmogelijkheden;
- grondwaterkwaliteit;
- besluit.

2 LIGGING

De ligging van het te onderzoeken terrein is weergegeven op figuur 1. Het ligt op ca. 2,4 km ten oosten van de dorpskern van Ardoorie in de Pittemsestraat 58a. Het peil van het maaiveld bedraagt ca. +40¹. Het is gelegen in de Zandleemstreek.



Figuur 1: Ligging van het studiegebied met aanduiding van de boring (uittreksel van de topografische kaart 21/5 Izegem, schaal 1/10.000 (2^{de} uitgave 1981) van het NGI).

¹Alle peilen in dit verslag zijn aangegeven in meters t.o.v. het referentievlak van de T.A.W., de Tweede Algemene Waterpassing van het NGI.

3 TERREINWERKZAAMHEDEN

Op het terrein van D'Arta werd een spoelboring uitgevoerd door het L.T.G.H. Vervolgens werd in het boorgat een filter geplaatst. De ligging van de boring is voorgesteld op figuur 1. De coördinaten en andere technische gegevens van de boring en filter zijn samen met de boorstaat terug te vinden in bijlage 1.

Aan de hand van de inventarisatie tijdens de eerste fase, werd de diepte van de boring geraamd. De werkelijke diepte van de boring is bepaald op het terrein. Er werd getracht om minstens 1 m in de klei te boren. Daartoe werd het aangeboorde materiaal onderzocht.

De spoelboring, SB1, werd uitgevoerd op 24 april 1998 langs de Pittemsestraat. Er is geboord tot een diepte van 17 m. Enkel bovenaan zijn watervoerende sedimenten opgemerkt. Gezien de geologie van het studiegebied was het niet relevant tot een grotere diepte te boren.

De lengte en de diepte van de filter werd bepaald door de hydrogeologische opbouw van het grondwaterreservoir (zie hoofdstuk 4).

De diameter van de filter en van de peilbuis bedraagt 125 mm. Het filterelement werd omstort met gec calibreerd zand (0,7 – 1,25 mm) en bovenaan afgesloten door een kleistop om doorsijpelen van water langsheen het boorgat te vermijden.

De boorstaat is weergegeven in bijlage 1. Naast de lithologie zijn de technische gegevens van de boring en de peilbuis hierin opgenomen.

4 BOORGATMETINGEN

Teneinde de lithologie beter te onderkennen zijn geofysische boorgatmetingen uitgevoerd. De boorgatmetingen werden uitgevoerd nadat alle boorstangen uit het boorgat verwijderd waren; de metingen gebeurden in open boorgat. De meetcellen werden in het boorgat neergelaten. Bij het ophalen van de meetcel, aan constante snelheid, werden continu metingen uitgevoerd en er gebeurde een continue registratie. De waarden van de metingen werden uitgezet ten opzichte van de diepte. De meetresultaten zijn voorgesteld op figuur 2.

In het boorgat werden de volgende parameters automatisch gemeten:

- de resistiviteit volgens de lange-normaal opstelling (LN)
- de resistiviteit volgens de korte-normaal opstelling (SN)
- de boorgatdiameter (CAL)
- de natuurlijke gammastraling (GAM)
- de puntweerstand (PW)
- de spontane potentiaal (SP)

De resistiviteitsmetingen (watertemperatuur ca. 11 °C) werden volgens de lange normaal (LN) en de korte normaal (SN) opstelling uitgevoerd. Ze geven informatie over de lithologie en de waterkwaliteit.

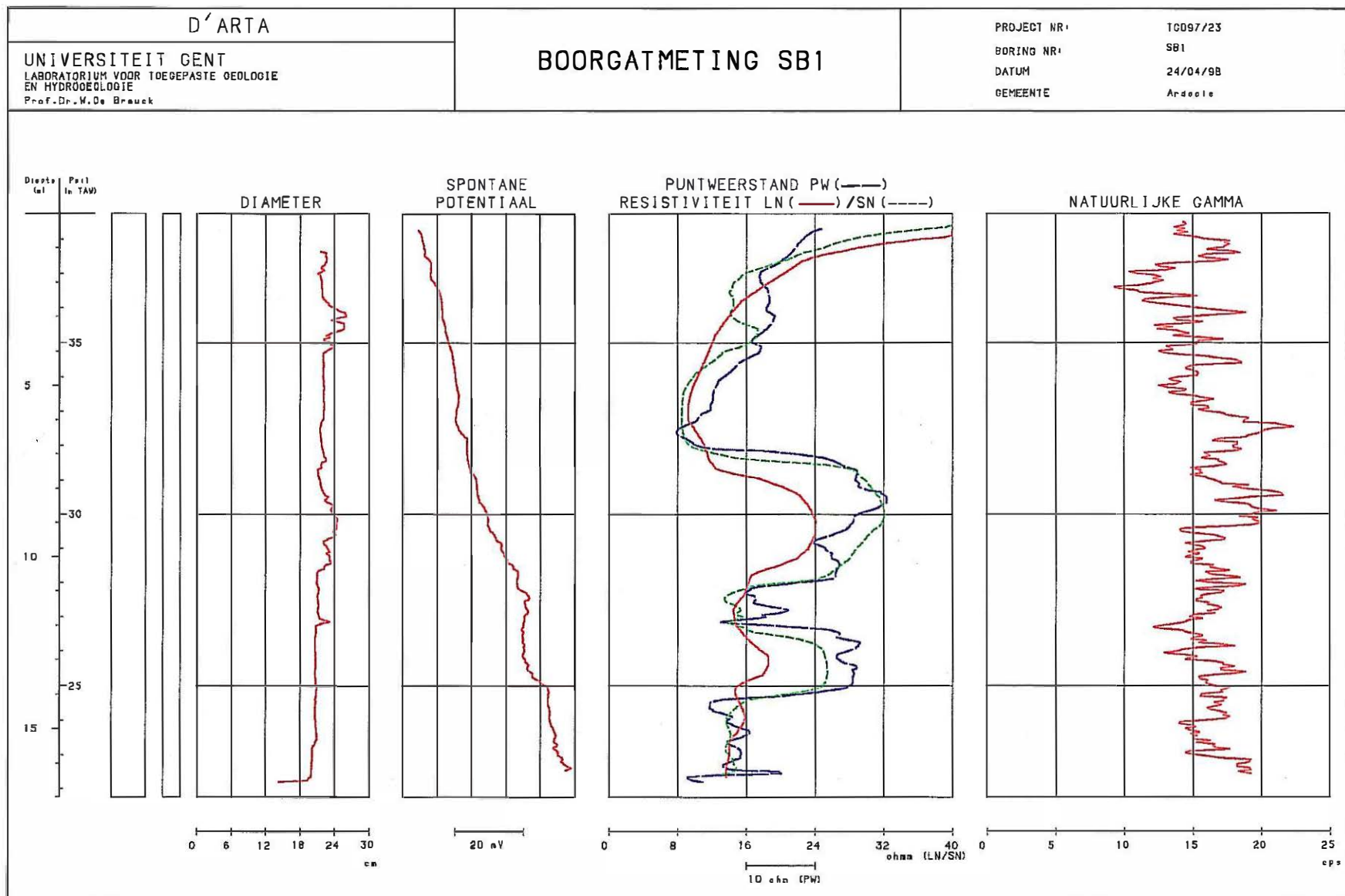
De meting van de diameter van het boorgat geeft informatie omtrent de vorm en de grootte van het boorgat. Eveneens kunnen aanwijzingen aangaande het lithologisch karakter van de formatie hieruit afgeleid worden.

De spontane potentiaal is afhankelijk van de resistiviteit van het formatiewater, de resistiviteit van het spoelwater en het kleigehalte. De natuurlijke gammastraling is vooral afhankelijk van het klei- en glauconietgehalte, terwijl de puntweerstand afhangt van de resistiviteit van het spoelwater, de resistiviteit van de formatie en de resistiviteit van de indringingszone. De puntweerstand geeft kwalitatieve gegevens omtrent de resistiviteitsveranderingen ten gevolge van de verandering van de lithologie.

De boorgatmetingen werden samen met de boorbeschrijvingen op het terrein aangewend bij de interpretatie van de geologische en de hydrogeologische opbouw van het reservoir. Uit de boorgatmetingen bleek dat een verhoogde resistiviteit voorkomt op een diepte van 7 tot 11 m en van 12,20 tot 14 m. Vanaf deze diepte komt een lagere resistiviteit voor. De uitwijkingen van de puntweerstand komen algemeen gezien overeen met deze van de resistiviteit.

In vergelijking met de boorstaat bleek dat op een diepte van 7 tot 8,80 m zand voorkomt. Tussen 8,80 m en 10,40 m werd verhard materiaal aangeboord. Dit is vermoedelijk een zandsteenbank. Op een diepte van 10,40 tot 11 m werd zand aangetroffen. Bij de verhoogde resistiviteit van 12,20 tot 14 m is visueel donkergrijze slappe klei waargenomen.

Rekening houdend met de diameter van het boorgat kan vastgesteld worden dat het boorgat uitgespoeld is tussen 7 en 11 m diepte, terwijl op de diepte van 12,20 tot 14,0 m geen uitspoeling waargenomen werd. De uitspoeling van het boorgat is te wijten aan zandige sedimenten. De filter werd bijgevolg op een diepte van 7 tot 11 m geplaatst.



Figuur 2: Boorgatmetingen in SB1

5 GEOLOGISCHE OPBOUW

De bouw van de ondergrond wordt geïllustreerd aan de hand van de boorstaat en de boorgatmetingen. De lithologische beschrijving en stratigrafische interpretatie zijn opgenomen in bijlage 1.

Uit de boorstaat kan afgeleid worden dat onder het aangevoerd materiaal (met een dikte van 1 m) quartaire afzettingen voorkomen. De dikte ervan bedraagt 5,3 m en bestaat uit bruin zeer fijn zand en okerkleurige leem waarin glauconiet voorkomt. Deze quartaire afzettingen rusten op tertiaire afzettingen.

Aan de top van de tertiaire afzetting komt de Formatie van Tielt voor. Het bestaat overwegend uit grijs siltig zand tot siltige klei waarin harde lagen kunnen voorkomen. Met de diepte neemt de hoeveelheid aan klei toe. De Formatie van Tielt kan opgedeeld worden in twee leden: het Lid van Egem en het Lid van Kortemark. Het is moeilijk om beide leden van elkaar te onderscheiden. De basis van de Formatie van Tielt werd niet bereikt.

6 GRONDWATERWINNINGSMOGELIJKHEDEN

Vooraleer grondwatermonsters te nemen is op 23 juni 1998 de peilput schoongebazen. Het doel was het spoelwater uit de put te blazen. Dit laat ook toe het globale debiet van de put in te schatten. Tijdens het schoonblazen werd waargenomen dat de put een debiet heeft van maximaal 400 l/u. Het peil van het grondwater komt voor op 6,90 m onder het maaiveld. Aangezien de top van de filter voorkomt op 7 m onder het maaiveld kan maximaal 10 centimeter afgepompt worden. Gezien deze vaststellingen werd afgezien van de uitvoering van een putproef.

7 GRONDWATERKWALITEIT

7.1 Monstername en analyse

Uit de peilbuis werd op 23 juni 1998 een monster van het grondwater genomen en vervolgens in het laboratorium geanalyseerd. De grondwaterbemonstering gebeurde met een pomp na dat het volume water, aanwezig in de peilbuis een voldoende aantal keren was uitgedrukt. De eigenlijke monsternamen vonden plaats als de geleidbaarheid en de pH van het opgedrukte water niet meer fluctueerden.

Op het terrein werden de volgende parameters bepaald:

- temperatuur (lucht en grondwater)
- pH
- geleidbaarheid
- redoxpotentiaal

De nodige conserveringsmiddelen werden ter plaatse toegevoerd. In het laboratorium werden de concentraties gemeten van verschillende kationen en anionen ter bepaling van de ionenbalans.

<u>Algemeen</u>	<u>Kationen</u>	<u>Anionen</u>
TA	Na ⁺	SO ₄ ²⁻
TAC	K ⁺	Cl ⁻
pH	Ca ²⁺	NO ₃ ⁻
Redoxpotentiaal	Mg ²⁺	NO ₂ ⁻
	Fe ^{tot}	HCO ₃ ⁻
	Mn ²⁺	CO ₃ ²⁻
	NH ₄ ⁺	PO ₄ ³⁻

7.2 Bespreking van de resultaten

Volgens de classificatie van Stuyfzand (1986 en 1993) is het grondwater onttrokken aan de peilbuis hard en zoet. Het grondwater is overwegend van het F1 CaMix 0 type.

Tabel 1: Analyseresultaten van het ondiepe grondwater

Parameter	Eenheid	Gemeten Waarde	Vlarem	
			Richtnorm	M.T.C.
<u>Veldwaarnemingen</u>				
pH		6,65	6,5 ≤ x ≤8,5	
Geleidbaarheid	μS/cm	952	400	
Temperatuur				
Lucht	°C	27,0		
Water	°C	14,1		
<u>Laboratoriumresultaten</u>				
TA	°F	0		
TAC	°F	16,70		
Totale hardheid				
Geleidbaarheid	μS/cm	876	400	-
Redoxpotentiaal	mV	374		
pH		6,74	6,5 ≤ x ≤8,5	-
Na ⁺	mg/l	39,8	20	150
K ⁺	mg/l	4,35	10	12
Ca ²⁺	mg/l	123	100	-
Mg ²⁺	mg/l	18,25	30	50
Fe ³⁺ (Fe ²⁺)	mg/l	0,56	0,05	0,2
Mn ²⁺	mg/l	0,52	0,02	0,05
NH ₄ ⁺	mg/l	0,12	0,05	0,5
Cl ⁻	mg/l	89,58	25	-
SO ₄ ²⁻	mg/l	141,2	25	250
NO ₃ ⁻	mg/l	35,5	25	50
NO ₂ ⁻	mg/l	0,95	-	0,1
HCO ₃ ⁻	mg/l	280,6	-	-
CO ₃ ⁻	mg/l	0	-	-
PO ₄ ²⁻	mg/l	0,4	0,4	5

Legende: M.T.C.: maximaal toegelaten concentratie

coursef: overschrijding van de richtnorm

VET: Overschrijding van de M.T.C.

Aan de hand van de analyseresultaten kan besloten worden dat de maximaal toegelaten concentratie voor $\text{Fe}^{(\text{tot})}$, Mn^{2+} , en NO_2^- overschreden zijn.

De geleidbaarheid is hoger dan de richtnorm. Voor de parameters Na^+ , Ca^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} en NH_4^+ zijn eveneens concentraties gemeten.

Gezien de kwaliteit van het grondwater is het niet voor consumptie geschikt.

8 BESLUIT

Aan de hand van de boorstaat en de boorgatmetingen uitgevoerd op het terrein van N.V. D'Arta werd de geologische en hydrogeologische opbouw van de ondiepe ondergrond nagegaan.

Er werden twee geologische eenheden aangeboord: een quartaire afzetting en een tertiaire afzetting. Het Quartair bestaat uit bruin zeer fijn zand en okerkleurige leem waarin glauconiet voorkomt. De dikte van het Quartair bedraagt 5,3 m.

Onder het Quartair treft men tertiaire afzettingen aan. De eerste tertiaire afzetting is de Formatie van Tielt (Lid van Egem en het Lid van Kortemark). Deze formatie bestaat voornamelijk uit grijs siltig zand tot siltige klei. Met de diepte neemt het kleigehalte toe.

In het boorgat werd een filter geplaatst. De filterlengte bedraagt 4 m en komt voor op een diepte van 7 tot 11 m. Bij het schoonblazen van de put is waargenomen dat het debiet maximaal 400 l/u bedroeg. Dit is een te gering debiet voor de doelstellingen van het bedrijf. Daardoor is afgezien van een putproef.

Aan de hand van de analyseresultaten kan besloten worden dat de maximaal toegelaten concentratie voor $\text{Fe}^{(\text{tot})}$, Mn^{2+} en NO_2^- overschreden zijn. De geleidbaarheid is eveneens hoger dan de richtnorm. Voor de parameters Na^+ , Ca^{2+} , NH_4^+ , Cl^- , NO_3^- en SO_4^{2-} worden eveneens verhoogde concentraties gemeten.

Gelet op de kwaliteit is het grondwater niet voor consumptie geschikt.

Er kan besloten worden dat ter hoogte van het studiegebied het grondwaterreservoir in het Quartaire/ Formatie van Tielt niet geschikt is voor een waterwinning. Bovendien is de kwaliteit van het water slecht.

LITERATUURLIJST

STUYFZAND, P.J. (1986). A new hydrochemical classification of watertypes: Principles and application to the coastal dunes aquifer system of the Netherlands. Proceedings of the 9th Salt Water Intrusion Meeting, Delft, p.641 – 655.

STUYFZAND, P.J. (1993). Hydrochemistry and hydrology of the coastal dune area of the Western Netherlands. Amsterdam, Academisch proefschrift. KIWA, 366p.

BIJLAGE 1

Boorstaat



Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie
Universiteit Gent - Prof Dr. W. De Breuck

Krijgslaan 281 – B-9000 Gent
tel: 09/264.46.47 fax: 09/264.49.88

PROJECT: D'Arta

PROJECT No: TGO 97/23 (fase 2)

Opdrachtgever: Verbond van Groenteverwerkende Bedrijven

Date: 24 april 1998

Boring: SB1

Krt.: 21/5 Izegem

Boorsysteem/-toestel: SPOBO 2: gespoeld

Boormeester: RB

Maaiveld: ca. +38,75 (m T.A.W.)

Top peilbuis: ?

Type: filterput

Geofysische boorgatmetingen: standaardpakket

Plaats: Ardoorie

X: 70.300 -**Y:** 180.250

Boorploeg: RB/EP/KM

Grondbeschrijving door: KM

Einddiepte: 17 m -mv

Boorwijze	Diameter boring in mm	Diepte onder mv in m	Doel
Gespoeld	220	0 - 12	boorgatmeting, uitbouw tot peilbuis, putproef

	Diepte van - tot m diepte	Lengte in m	Diam. in mm	Materiaal	Kenmerken
Stijgbuis	0,00 – 7,00	7,00	125	PVC	
Filter	7,00 – 11,00	4,00	125	PVC	zaagsnede 0,30 mm
Filteromstorting	17,00 – 6,70 3,80 – 0,50	10,30 3,30		Gecal. zand	0,7 - 1,25 mm
Stop	6,70 – 3,80 0,50 – 0,00	2,90 0,50		kleistop	compactonit
Afwerking	PVC-buizen ca. 20 cm boven het maaiveld, afgesloten met dop				

Diepte (in m - mv)		Grondbeschrijving	Interpretatie
Van	tot		
0,00	1,00	Aangevoerd materiaal	Aangevulde en vergraven gronden
1,00	5,50	Bruin zeer fijn zand, okerleurige leemlensjes, glauconiet	Quartair
5,50	6,30	Okerleurige leem, weinig glauconiet	Quartair
6,30	6,80	Grijs kleiige silt	Quartair
6,80	7,00	Grijze harde klei	Formatie van Tielt (Lid van Egem)
7,00	8,80	Grijs siltig zand	Formatie van Tielt (Lid van Egem)
8,80	10,40	Zeer harde zandsteenbank	Formatie van Tielt (Lid van Egem)
10,40	11,10	Grijs siltig zand	Formatie van Tielt (Lid van Egem)
11,10	11,20	Grijze klei	Formatie van Tielt (Lid van Egem)
11,20	11,90	Donkergrijze slappe klei	Formatie van Tielt (Lid van Egem)
11,90	12,20	Grijs siltige klei	Formatie van Tielt (Lid van Egem)
12,20	14,00	Donkergrijze slappe klei	Formatie van Tielt (Lid van Egem)
14,00	14,15	Dunne harde siltsteenlaag	Formatie van Tielt (Lid van Egem)
14,15	17,00	Grijze vast klei	Formatie van Tielt (Lid van Kortemark?)
17,00		Einde boring	

Interpretatie (diepte in m):

0,00 – 1,0 m: Aangevulde en vergraven gronden

1,00 – 6,30 m: Quartair

6,30 – 14,15 m: Lid van Egem (Formatie van Tielt)

14,15 – einde boring: Lid van Kortemark? (Formatie van Tielt)